MEMORIAL DESCRITIVO DE AR CONDICIONADO

Instalação de Sistema de Ar Condicionado
Tipo VRF- Multi-Split com Fluxo de Refrigerante Variável

Obra: BANCO CENTRAL DO BRASIL

Local: Curitiba-PR

SUMÁRIO

I. CONDIÇÕES GERAIS 8
II. AMOSTRA E CATÁLOGOS 8
III. DESCRIÇÃO E LOCAL DOS SERVIÇOS 8
IV. LISTAGEM DOS DESENHOS 9

1. Objeto 11

1.1. Objetivo 11

1.2. Generalidades 11

1.2.1. Definições 11

1.3. Escopo de fornecimento 11

1.4. Normas técnicas 13

1.4.1. Referências gerais 13

1.4.2. Referências específicas 13

1.4.3. Nível de ruído 14

1.4.4. Sistema de unidades 14

1.4.5. Ambientes condicionados 14

2. Condições de projeto 14

2. 1. Para sistema de ar condicionado 14

3. FORNECIMENTOS GERAIS 15

3.1. Equipamentos e redes a serem fornecidos 15

3.1.1. Equipamentos 15

3.1.2. Rede de dutos de ar 16

3.1.3. Rede de drenagem 16

3.1.4. Rede frigorígena 16

3.1.5. Rede elétrica de força e comando 16

3.1.6. Suportes e bases 16

3.1.7. Outros fornecimentos 17
3.1.8. Garantia 18
3.1.9. Operação, manutenção e treinamento 17
3.2. Da contratante 18
3.3. Critérios de equivalência 18
3.3. Das propostas 19

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 20
4.1. Sistema de ar condicionado 20
4.1.1. Introdução 20
4.1.1.1. Sistema Multi System 20
4.1.1.2. Geral 20
4.1.2. Específicas 22
4.1.2.1. Sistema 1 22
4.1.2.2. Sistema 2 23
4.1.2.3. Sistema 3 23
4.2. Sistema de exaustão mecânica 24
4.2.1. Geral 24
4.3. Sistema de automação e gerenciador 25
4.4. Circuito de ar 26
4.4. 1. Insuflamento de ar resfriado 26
4.4.2. Ar exterior 26
4.5. Circuito frigorígenos 26
4.5.1. Circuito gás refrigerante 26
4.6. Circuitos hidráulico 26
4.6.1. Rede de drenagem 26
4.7. Circuitos elétricos 27

4.7.1. Rede elétrica 27

4.7.2. Rede de comando 27

5. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 27

5.1. Unidade condensadora 27

5.2. Condicionadores inverter de alto calor sensível 28

5.3. Unidade condensadora Multi System 31

5.4. Controle de temperatura local(individual) 34

5.4.1. Controle remoto com fio completo 34

5.4.2. Controle remoto sem fio completo 34

5.4.3. Módulo de entradas e saídas digitais. DIDO 35

5.5. Umidificador de ambiente 35

5.6. Sistema de automação 36

5.7. Ventiladores exaustores 41

5.7.1. Caixa exaustora 41

5.7.1. Gabinete 41

5.7.1.2. Ventilador 41

5.7.1.3. Estágios de filtragem 41

5.7.2. Ventokit 41

5.7.1.1. Gabinetes 41

5.7.2.2.Ventilador 41

5.7.2.3. Estágios de filtragem 42

6. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPONENTES 42

6.1. Generalidades 42

6.2. Rede de dutos de exaustão 42

6.2.1. Suportes de fixação 42
6.2.2. Isolamento térmico 42
6.2.3. Proteção anticorrosiva 42
6.2.4. Interligação com equipamentos..... 43
6.2.5. Detalhes construtivos..... 43
6.2.6. Tabelas de chapas galvanizadas para confecção de dutos 43
6.2.7. Grelhas de exaustão 43
7. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE FLUÍDOS TÉRMICOS..... 43
7.1. Generalidades 43
7.1.2. Rede frigorígena..... 43
7.1.3. Especificação de materiais 44
7.1.3.1. Tubulação 44
7.1.3.2. Conexões em geral 44
7.1.4. Isolante térmico..... 44
7.1.5. Suportes de fixação 45
7.2. Procedimentos de solda da tubulação de cobre 45
7.3. Procedimentos para teste de vazamento (teste de pressão) 45
7.4. Procedimentos de desidratação a vácuo do sistema 46
7.4.1. Roteiro de execução 46
7.4.2. Procedimento de vácuo especial..... 47
7.5. Carga refrigerante adicional..... 47
7.6. Cuidados especiais para trabalho com gás refrigerante R-410-A 48
8. SISTEMA DE CONTROLE E COMANDO..... 49
8.1. Controle de temperatura..... 49
8.2. Painel de controle central com servidor WEB..... 49
8.3. Rede de comunicação primária 50

8.4. Rede de comunicação secundária.....51
8.5. Programa de gerenciamento centralizado.....52

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICA.....52
9.1. Tensão e freqüência elétrica.....52
9.2. Rede de distribuição em geral.....52
9.2.1. Eletroduto em geral.....52
9.2.2. Conexões em geral.....52
9.2.3. Suportes e acessórios em geral.....53
9.3. Eletrocalhas e conexões.....53
9.3.1. Eletrocalhas.....53
9.3.2. Conexões.....53
9.3.3. Suportes e acessórios de conexões.....54
9.4. Fiação elétrica.....54
9.4.1. Fiação de força.....54
9.4.2. Fiação de comando.....54
9.5. Quadros elétricos.....55
9.5.1. Quadros elétricos dos equipamentos.....55
9.5.1.1. Quadros elétricos dos condensadores.....55
9.5.2. Quadros elétricos de distribuição.....55
9.5.2.1 Caixa metálica.....55
9.5.2.2. Disjuntores.....56
9.5.2.3. Instrumentos de medição.....56
9.5.3. Consumo de energia a plena carga.....57

10. PRÉ-OPERAÇÃO.....57

11. ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO E LIMPEZA FINAL 57

11.1. Testes e inspeções 57

11.2. Balanceamento dos sistemas 58

11.3. Limpeza final 58

12. RECEBIMENTO 58

13. MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 58

14. GARANTIA DO SISTEMA 59

15. ÍNDICE 60

I. CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados de acordo com os projetos básicos este memorial descritivo e de cálculos, que será fornecido a **Contratada** pelo Banco Central**.**

II. AMOSTRAS E CATÁLOGOS

A **Contratada** deverá submeter,quando solicitado, à apreciação da **Fiscalização,** em tempo hábil, amostras ou catálogos dos materiais e equipamentos especificados para a obra, sob pena de impugnação dos trabalhos porventura executados e ou a executar.

III. DESCRIÇÃO E LOCAL DOS SERVIÇOS

O presente memorial compreende a descrição da execução das instalações do sistema complementar de ar condicionado do tipo VRF, para atender as áreas de informática, segurança, no-break e museu do Edifício Sede do Banco Central, localizado na Av. Cândido de Abreu, 344, na cidade de Curitiba-PR.

IV. LISTAGEM DOS DESENHOS

SISTEMA COMPLMENTAR DE AR CONDICIONADO TIPO VRF

Autor: Eng.º. Mecânico ANTONIO ARLINDO BACCHI
CREA nº 3264/D-DF.

EMPRESA: 2AB ENGENHARIA E PROJETOS LTDA
CREA n. º 5439/RF.

Desenhos:

REDE FRIGORÍGENA

ACC-01_PLANTA SUBSOLO "A"
ACC-02_ PLANTA TÉRREO "A"
ACC-03_PLANTA 1º PAVIMENTO "A"
ACC-04_PLANTA 1º PAVIMENTO "B"
ACC-05_PLANTA 2º PAVIMENTO "A"
ACC-06_PLANTA 2º PAVIMENTO "B"
ACC-07_ CASA DE MÁQUINAS "A"

REDE ELÉTRICA
ACC-08_PLANTA SUBSOLO "A"
ACC-09_ PLANTA TÉRREO "A"
ACC-10_PLANTA 1º PAVIMENTO "A"
ACC-11_PLANTA 1º PAVIMENTO "B"
ACC-12_PLANTA 2º PAVIMENTO "A"
ACC-13_PLANTA 2º PAVIMENTO "B"
ACC-14_ CASA DE MÁQUINAS "A"
ACC-15_QUADROS ELÉTRICOS

REDE COMANDO
ACC-16_PLANTA SUBSOLO "A"
ACC-17_ PLANTA TÉRREO "A"
ACC-18_PLANTA 1º PAVIMENTO "A"
ACC-19_PLANTA 1º PAVIMENTO "B"
ACC-20_PLANTA 2º PAVIMENTO "A"
ACC-21_PLANTA 2º PAVIMENTO "B"
ACC-22_ CASA DE MÁQUINAS "A"
ACC-23_FLUXOGRAMA

REDE DRENAGEM
ACC-24_PLANTA SUBSOLO "A"
ACC-25_ PLANTA TÉRREO "A"

ACC-26_PLANTA 1º PAVIMENTO "A"
ACC-27_PLANTA 1º PAVIMENTO "B"
ACC-28_PLANTA 2º PAVIMENTO "A"
ACC-29_PLANTA 2º PAVIMENTO "B"

DUTOS

ACC-30_PLANTA 1º PAVIMENTO "B"

1. OBJETO

O presente memorial compreende a descrição da execução do sistema complementar de ar condicionado como back-up, com destinação técnica e conforto humano, para atender as áreas de informática, segurança, no-break e museu do Edifício Sede do Banco Central, localizado na Av. Cândido de Abreu, 344 Centro Cívico, Curitiba-PR.

Compreende ainda, a descrição da execução de todos os demais serviços complementares e pertinentes aos serviços de instalação do sistema de ar condicionado, tais como: serviços gerais de construção civil relativos à demolição, reconstrução e acabamentos, mantendo-se sempre o padrão existente.

1.1. OBJETIVO

Os termos e condições aqui contidos fornecem as instruções nas quais a empresa **Contratada** deverá se basear, para cotar, fornecer, instalar e readequar, quando for o caso, o sistema complementar de ar condicionado, conforme indicado neste e nos desenhos que compõem os projetos.

1.2. GENERALIDADES

1.2.1. DEFINIÇÕES

Nesta especificação, os termos a seguir terá o seguinte significado:

- **CONTRATANTE**: Refere-se ao BACEN - Banco Central proprietarário dos serviços objeto desta.

- **FISCALIZAÇÃO:** Refere-se ao BACEN, ou represente pôr ele designado, para fiscalização da fabricação, ensaios, montagem e instalação dos elementos, aqui descritos.

- **CONTRATADA:** Refere-se à empresa contratada para a execução dos serviços.

1.3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

Farão parte do fornecimento da Contratada os seguintes serviços:

- Fornecimento, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais, necessários para o perfeito funcionamento do sistema complementar de ar condicionado, bem como os complementos e acessórios, mesmo quando não claramente especificados, mas necessários para o seu perfeito funcionamento;

- Execução do canteiro de obra para guarda de materiais e administração de obra, em local a ser designado pela **Contratante** / **Fiscalização**;
- Transporte vertical e horizontal na obra;

- Rede elétrica de força e comando conforme indicado nos desenhos e neste caderno;

- Rede de dreno conforme indicado nos desenhos e neste caderno;

- Proteção adequada e ou remoção, se autorizado pela **Contratante**, de todos os elementos existentes nos ambientes, tais como móveis em geral, equipamentos, etc., se necessário, para a execução dos serviços;

- Execução da automação de todos os equipamentos que compõem o sistema existente na área de casa de máquina da central de água gelada, conforme o indicado no projeto;

- Execução de todo e qualquer serviços, mesmo aqueles aqui não claramente especificados, de construção civil relativos à abertura de furos em lajes, paredes, pisos, forros, divisórias, pinturas, etc., mantendo-se sempre o padrão existente;

- Um jogo de desenhos copiativos, atualizados, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a execução das instalações (“As Built”).

- Dois jogos de Manuais de Operação e Manutenção, contendo inclusive catálogos técnicos dos equipamentos instalados;

- Certificado de garantia fornecido pela própria **Contratada**, independente do certificado de garantia do fabricante.

- Fornecimento de planilhas específicas de testes e balanceamento das instalações.

- Fornecimento de pessoal para operação total dos sistemas instalados durante as fases de testes iniciais até o aceite definitivo dos serviços;

- Treinamento de pessoal designado pela **Contratante** / **Fiscalização** para operação dos sistemas instalados, pela **Contratada**, caso seja solicitado;

- Apresentar à Fiscalização do **BACEN,** após o início das obras e serviços, a relação dos empregados que executaram os serviços, informando o cargo de cada um;

- Remover periodicamente, sob sua exclusiva responsabilidade, o entulho resultante da execução das obras e serviços, observando as condições que atendam às exigências dos órgãos competentes e de defesa do meio ambiente.

1.4. NORMAS TÉCNICAS

1.4.1. REFERÊNCIAS GERAIS

Para o projeto, fabricação, montagem dos equipamentos e seus acessórios, bem como toda a terminologia adotada, serão seguidos as prescrições das publicações das seguintes normas:

- ABNT-NBR-16401-1 - Instalações de Ar Condicionado – Sistemas centrais e unitários, 04.09.2008.
  Parte 1: Projetos das instalações
  Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
  Parte 3: Qualidade do ar interior

- ABNT-NBR 5410 - Instalações elétricas de Baixa Tensão.
- Portaria n.º. 3 532 - Ministério da Saúde de 28.08.1998.

Para os casos omissos, estas normas serão complementadas pela seguinte norma:

- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

1.4.2. REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS

O desempenho dos filtros de ar deverá atender o descrito nas normas da ABNT NBR-6401, as normas pertinentes da ASHRAE e Portaria n.º. 3 523 do Ministério da Saúde.

Os níveis de emissão sonora das unidades deverão estar compatíveis com a norma ARI - Standard 575.

Os ventiladores deverão obedecer às velocidades limites nas descargas, conforme indicado em normas ABNT NBR-6401.

Todos os testes a serem realizados durante as fases de execução dos serviços, bem como os testes finais para ajustes e entrega, deverão seguir os procedimentos específicos de cada teste, conforme indicados nas normas da ABNT e ou nos roteiros estabelecidos pelos fabricantes dos equipamentos.

1.4.3. NÍVEL DE RUÍDO

O sistema de ar condicionado obedecerá no tocante aos níveis de ruídos, vibrações das máquinas e instalações, às normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

A seleção de difusores, grelhas e difusores de ar deverão garantir o nível NC (Noise Criteria) de NC-35.

1.4.4. SISTEMA DE UNIDADES

O sistema de unidades adotado neste trabalho será o Sistema Internacional (SI), indicando-se entre parênteses.

1.4.5. Ambientes Condicionados

Conforme indicado nos desenhos.

2. CONDIÇÕES DE PROJETO

2.1. Para o Sistema de Ar Condicionado

a) Condições externas de Projeto

- CURITIBA PR - BRASIL
- 25º 52’ Latitude Sul
- 49º 17’ Longitude Oeste
- Altitude: 908 metros
- Temperatura externa de Bulbo Seco (TBS): 32,9ºC
- Temperatura externa de bulbo úmido (TBU): 27,4ºC

b) Condições Internas de Projeto

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 22 +/- 2ºC
- Umidade Relativa (HR%) (não controlada): 50% +/- 10%

Temperatura de bulbo seco - quando não forem ultrapassadas as condições admitidas para o ar exterior e demais elementos considerados como base de cálculo das cargas térmicas.

Umidade relativa - quando coexistirem as condições admitidas para o ar exterior e demais elementos considerados com base de cálculo das cargas térmicas.

c) Ocupação/Dissipação

A taxa de ocupação dos recintos foi baseada no lay-out arquitetônico dos locais;

Para dissipação foi tomado por base os valores contidos nas tabelas C.1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas, C.2-Taxas típicas de dissipação de calor pela iluminação e C.6- Densidade típica de carga de equipamentos para diversos tipos de escritórios, contidas no Anexo C da NBR- 6401-1 Parte 1.

Para taxa de renovação de ar foi tomado por base o valor contido na Tabela 1 – Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação, edifícios de escritórios nível 3 da NBR-6401-1.

As portas dos ambientes condicionados que se comunica com o exterior ou ambiente não condicionado foram consideradas fechadas, devendo nestes casos ser utilizada mola de fechamento automático.

3. FORNECIMENTOS GERAIS

3.1. EQUIPAMENTOS E REDES A SEREM FORNECIDOS

3.1.1 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos principais serão fornecidos nas quantidades abaixo relacionadas e obedecendo aos requisitos técnicos estabelecidos no Capítulo 5 deste memorial.

Equipamentos Principais:

03 (três) condensadores de ar tipo remoto, operando por Variable Refirgerant Flow (VRF), tendo como fluido refrigerante o R- 410A;

24(vinte e quatro) unidades evaporadoras;

01(uma) unidade evaporadora de precisão e alto fator de calor sensível;

02 (dois) Painéis Central Gerenciador Inteligente compatível com o sistema de condicionamento de ar;

01(um) Umidificador de ambiente;

08(oito) Controladores de temperatura de ambiente;

02 (duas) Caixas exaustora de teto;

01 (um) Ventilador exaustor de teto;

01 (um) software de gerenciamento de operação global compatível com o sistema de condicionamento de ar;

01 (um) software de gerenciamento global de manutenção compatível com o sistema de condicionamento de ar;

01 (um) software de global de acesso a internet compatível com o sistema de condicionamento de ar.

3.1.2. REDE DE DUTOS DE AR

A **Contratada** fornecerá, instalará e testará a rede de dutos de ar e respectivos acessórios para exaustão do ar ambiente conforme desenhos de referência.

3.1.3. REDE DE DRENAGEM

A **Contratada** fornecerá, instalará, testará e fará a interligação da rede de drenagem do equipamento até o ponto de dreno de descarga em local a ser designado pela **Contratante**.

3.1.4. REDE FRIGORÍGENA

A **Contratada** fornecerá, instalará e testará as tubulações, isolamentos, válvulas e demais acessórios da rede frigorígena, líquido e gás, conforme o Capítulo 7 e desenhos de referência.

A **Contratada** deverá fornecer ao **Contratante** o comprovante de que os Tubos de Cobre estão de acordo com as exigências técnicas contidas nesta especificação.

3.1.5. REDE ELÉTRICA DE FORÇA E COMANDO

A **Contratada** fornecerá e instalará e testará todos os cabos elétricos, eletrodutos e demais acessórios necessários ao funcionamento, desde os quadros elétricos de força e painéis centrais de comando, conforme Capítulo 8 e desenhos de referência.

3.1.6. SUPORTES E BASES

A **Contratada** fornecerá e instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores, e demais elementos que constituem o conjunto de suportes das instalações.

Os suportes das tubulações deverão ser o suficientemente elásticos para que permitam os movimentos de dilatação ou contração dos mesmos, sem produzir quaisquer danos aos equipamentos e acessórios.

3.1.7. OUTROS FORNECIMENTOS

Os limites de fornecimento englobam também:

- Embalagem e transporte horizontal e vertical dos equipamentos, componentes e materiais até a obra e nesta;
- Serviços de montagem, fabricação e posicionamento de suportes e bases para os condensadores e evaporadoras;
- Fixação e nivelamento de todos os componentes do sistema;
- Serviços de pintura e ou de retoque de pintura em elementos fornecidos pintados, que venham a sofrer algum tipo de dano durante a montagem ou transporte;

3.1.8. GARANTIA

A **Contratada** deverá entregar a **Contratante** os certificados de garantia fornecidos pelos perspectivos fabricantes dos equipamentos efetivamente instalados devidamente preenchidos, carimbados e assinados, constando o prazo de garantia e a data base de referência do aceite e recebimento dos serviços. Não sendo permitido como data base da garantia a constante da nota fiscal quando da sua emissão.

Conjuntamente aos certificados de garantia dos fabricantes, a **Contratada** deverá entregar a **Contratante** o certificado de garantia da instalação pertinente aos serviços executados, materiais e equipamentos fornecidos e operacionabilidade do sistema como um todo, não inferior a 01(um) ano, e de 03 (três) anos para os compressores, contados a partir da data do aceite e recebimento dos serviços objetos desta especificação.

A **Contratada** deverá, a fim de garantir o perfeito funcionamento e desempenho do Sistema de Ar Condicionado como um todo, e dos equipamentos que se propõe a fornecer, montar, instalar, testar e colocar em operação, complementar os itens de fornecimento descritos anteriormente, bem como, todos os materiais gerais necessários, mas não claramente especificados.

A **Contratada** se responsabilizará pelo funcionamento do sistema de ar condicionado implantado pela mesma, endossando e acatando o Projeto Básico, Caderno de Especificações e Planilhas Quantitativas quanto a sua operacionabilidade, implantação executiva e dimensionamento geral.

3.1.9. OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E TREINAMENTO.

A **Contratada** deverá manter no edifício, por sua conta no horário de funcionamento do Banco Central do Brasil equipe técnica em número e qualificação suficiente para prestar os serviços de:

- Operação dos sistemas instalados e fornecidos pela mesma;
- Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas instalados e fornecidos pela mesma.

O período pré-estabelecido para desempenho das atividades acima descritas será até a data do aceite e recebimento dos serviços objeto desta especificação.

3.2. DA CONTRATANTE

Farão parte do fornecimento os seguintes serviços:

- A infra-estrutura para acesso remoto WAN (Wide Área Acess Mode) ou VPN (Virtual Private Network), aproveitando as instalações de comunicação e recursos de TI existentes.
- Local reservado com integral responsabilidade da **Contratada**, para guarda de materiais, equipamentos e ferramentas.
- Facilitar acesso dos operários envolvidos na execução dos serviços às dependências do edifício, através de identificação específica para este fim;

3.3. Critério de Equivalência

Os materiais e equipamentos especificados neste memorial e desenhos poderão ser substituídos por outros equivalentes ou superiores, estando o critério de equivalência ou superioridade sob responsabilidade exclusiva e sob autorização prévia, da **Contratante** e do **Autor do Projeto**.

As capacidades dos condensadores remotos, evaporadores propostos deverá seguir rigidamente os valores indicados em projeto e planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação do projetista responsável, extensivo à relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador, não poderá ser alterada, uma vez que isto interferirá na previsão de capacidade real disponível e, ainda poderá afetar o calculo de simultaneidade de cargas.

Para a comprovação da equivalência será apresentado à **Contratante**, por escrito, justificativa detalhada, para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado de lista completa dos equipamentos com modelos, quantidades, consumo elétrico unitário e total em KW, capacidade de resfriamento total em KW, níveis de ruído máximos e mínimos em dB e o COP das instalações e equipamentos e os catálogos originais, com as especificações técnicas completas dos equipamentos, que necessariamente devem utilizar o gás refrigerante R-410-A .

Os dados fornecidos deverão proporcionar num ganho e apresentar valores no mínimo iguais ou superiores, quando comparados com os parâmetros termodinâmicos dos elementos especificados.

Não serão aceitos pela **Contratante** outro sistema de condicionamento de ar e automação, contrários ou discordantes dos sistemas definidos neste caderno, nos desenhos projetos e planilhas de quantitativos e preços, que farão parte integrante do processo de licitatório.

Para elaboração deste projeto foram utilizados os manuais e referências do Fabricante Mitsubishi Electric, para determinação das características básicas de instalação e parâmetros construtivos que assegurem a qualidade final da obra e durabilidade dos equipamentos. A **Contratada** deverá adequar o projeto ao produto ofertado e aprovado como equivalente técnico pela **Contratante** fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do fabricante e por este aprovado.

3.4. Das Propostas

A **Contratada** deverá se responsabilizar pelos resultados das instalações oferecidas, endossando as conclusões das presentes especificações e ou desenhos.

A **Contratada** deverá analisar os desenhos e confirmar se as áreas previstas para a instalação dos equipamentos e componentes são suficientes.

A **Contratada** deverá analisar as capacidades dos pontos de força nos desenhos e verificar se os mesmos são suficientes; caso contrário deverá fazer ressalva, indicando as capacidades efetivamente necessárias, em declaração anexa, expressa, por escrito.

A proposta básica deverá ater-se as condições estabelecidas nos Projetos, Caderno de Especificação e Planilhas que são parte integrante do Processo Licitatório.

As propostas deverão obrigatoriamente incluir, sob pena de serem desclassificadas, todas as especificações técnicas de todos os materiais e equipamentos ofertados, incluindo modelo, fabricante, características técnicas em geral, acompanhados dos seus respectivos catálogos técnicos originais.

As propostas deverão obrigatoriamente incluir, o cronograma físico-financeiro e planilhas de quantitativos dos equipamentos e todos os materiais necessários para a execução por completo das instalações, sendo, portanto, de sua inteira responsabilidade a elaboração das mesmas. As Planilhas fornecidas pela **Contratante** possuem apenas caráter orientativo, quanto a sua estrutura de apresentação e formulação de preços básicos de referência.

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

4.1. Sistema de ar condicionado

4.1.1. Introdução

4.1.1.1. Sistema Multi System

O projeto de condicionamento a instalar, é do tipo expansão direta, de condensação a ar, utilizando condensadores remotos Multi System, tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável). A interligação das unidades condensadoras externas com as unidades evaporadoras internas será através de rede frigorígena, tendo como fluído refrigerante obrigatoriamente, gás ecológico R-410A, confeccionada com tubo de cobre rígido e totalmente isolada. O sistema de supervisão e comando é efetuado e gerenciado por programa de automação central específico, do tipo inteligente com facilidade de acesso via computador convencional e internet mediante senha de permissão, fornecido pelo fabricante dos equipamentos.

4.1.1.2. Geral

O edifício sede do Banco Central em Curitiba já é atendido por sistema central de água gelada. O presente projeto contempla áreas específicas, que necessitam condicionamento, porém possuem demanda térmica inferior á exigidas para operação contínuo dos resfriadores de liquido existentes, portanto o projeto está adequado para absorver a demanda térmica e também proporcionar um sistema back-up para as áreas em questão.

Os projetos foram desenvolvidos conforme a utilização e as características físicas dos espaços que estão assim distribuídos:

Sistema 1- Previsto para os seguintes locais:

- Áreas de Segurança

  As áreas que compõem o setor de segurança possuem operação predominantemente de ‘escritórios’, portanto os valores de temperatura ajustados são para conforto humano. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura no próprio ambiente e individualizado atuando diretamente nas evaporadoras instaladas. Este controle de temperatura também pode ser realizado via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

- Área de no-break

  Esta área possui operação ‘técnica’, portanto o valor de temperatura a ser ajustado deverá corresponder à exigida para sua operação de modo satisfatório. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que

permite o controle da temperatura do ambiente e atuando diretamente na evaporadora instalada via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

- Área de guarita

  Esta área de segurança, localizada no pavimento térreo, também possui operação predominantemente de ‘escritórios’, portanto o valor de temperatura ajustado é para conforto humano. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura no próprio ambiente e individualizado atuando diretamente na evaporadora instalada. Este controle de temperatura também pode ser realizado via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

Sistema 2- Exclusivo para as áreas do Museu:

- Área de Exposição

  Esta área possui operação predominantemente de ‘museu’ não necessitando de um controle específico do parâmetro umidade relativo, portanto os valores de temperatura ajustados são para conforto humano, mas em valores que permitam um controle sobre a umidade também. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura e umidade do ambiente atuando diretamente nas evaporadoras instaladas. Este controle pode ser realizado via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

- Área de Palestra

  Esta área possui operação predominantemente de ‘sala de aula’, portanto os valores de temperatura ajustados são para conforto humano. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura do ambiente atuando diretamente nas evaporadoras instaladas. Este controle de temperatura pode ser realizado via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

- Área de Administração

  Esta área possui operação predominantemente de ‘escritórios’, portanto os valores de temperatura ajustados são para conforto humano. Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura no próprio ambiente e individualizado atuando diretamente na evaporadora instalada. Este controle de temperatura também pode ser realizado via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

Sistema 3- Exclusivo para área de informática:

- Área de Equipamentos - CPD

  Esta área possui operação ‘técnica’, portanto os valores de temperatura e umidade relativa deverão ser ajustados corresponde ao exigido para sua operação de modo satisfatório.
  Foi previsto um sistema de condicionamento de ar modular, que permite o controle da temperatura e da umidade relativa do ambiente com precisão, sem a adoção de resistências de aquecimento e de imersão, e atuando diretamente na evaporadora, com alto fator de calor sensível, instalada no ambiente via comando central e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

4.1.2. Específicas

Para as áreas em geral, o sistema projetado é de expansão direta do tipo “Multi SPLIT System”, com fluxo de refrigerante variável (VRF), atendidas por unidades condensadoras, com condensação a ar, instaladas nas áreas externas da edificação e unidades evaporadoras instaladas diretamente nos ambientes atendidos.

4.1.2.1. Sistema 1

Nestes ambientes de ‘escritórios’ está previsto a instalação de unidades evaporadoras, que farão o condicionamento da área de sua atuação. Estas unidades evaporadoras são do tipo “Cassete”, adequadas para instalação embutida no forro, formato horizontal, com insuflamento integrado e permitindo um controle individual sobre a massa de ar insuflada garantindo assim um valor de temperatura adequado à sensação térmica de cada zona de conforto. Sua operacionabilidade é feita através de sensores que monitoram e acionam sua operação, diretamente da central de controle e ou local e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

No ambiente de “técnica” está previsto a instalação de unidade evaporadora, que fará o condicionamento da área de sua atuação. Esta unidade evaporadora é do tipo “Ceiling Concealed”, adequado para instalação aparente, formato horizontal, com insuflamento integrado e permitindo um controle sobre a massa de ar insuflada garantindo assim um valor de temperatura adequado. Sua operacionabilidade é feita através de sensores que monitoram e acionam sua operação, diretamente da central de controle e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

A interligação destas unidades evaporadoras á condensadora correspondente, será feita através de rede frigorígena constituída de tubulação de cobre específica, isolada termicamente, por onde fluirá o liquido refrigerante do sistema, gás ecológico R-410 e rede

de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A interligação da unidade condensadora ao painel de comando central, localizado na sala de supervisão 1º pavimento, será feito através de rede de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A energização da unidade condensadora será feita através do quadro elétrico, localizado na cobertura da edificação. A energização das unidades evaporadoras será feita através do quadro de distribuição de energia localizado no 1º pavimento, dotado de protetores específicos para cada circuito previamente determinado, energizado pelo quadro de força instalado na cobertura, conforme esquema elétrico indicado nos desenhos correspondentes.

4.1.2.2. Sistema 2

Para estes ambientes está previsto a instalação de unidades evaporadoras, que farão o condicionamento da área de sua atuação. Estas unidades evaporadoras são do tipo “Cassete”, adequadas para instalação embutida no forro, formato horizontal, com insuflamento integrado e permitindo um controle individual sobre a massa de ar insuflada, garantindo assim, um valor de temperatura adequado à sensação térmica de cada zona de conforto e um controle sobre a umidade de forma parcial. Sua operacionabilidade é feita através de sensores que monitoram e acionam sua operação, diretamente da central de controle e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

A interligação destas unidades evaporadoras á condensadora correspondente, será feita através de rede frigorígena, constituída de tubulação de cobre específica, isolada termicamente, por onde fluirá o liquido refrigerante do sistema, gás ecológico R-410 e rede de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A interligação da unidade condensadora ao painel de comando central compartilhado com o Sistema 1, localizado na sala de supervisão 1º pavimento, será feito através de rede de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A energização da unidade condensadora e das unidades evaporadoras será feita através do quadro elétrico, localizado na cobertura da edificação, conforme esquema elétrico indicado nos desenhos correspondentes.

4.1.2.3. Sistema 3

Neste ambiente, está previsto a instalação de uma unidade evaporadora de alto calor sensível, eficiência e confiabilidade que fará o condicionamento da área de sua atuação. Esta unidade evaporadora é do tipo “Floor Standing”, adequada para instalação aparente, no próprio ambiente, formato horizontal, com insuflamento pelo piso e permitindo um controle sobre a massa de ar insuflada, garantindo assim, um valor preciso

de temperatura e controle sobre a umidade. Sua operacionabilidade é feita através de sensores que monitoram e acionam sua operação, diretamente da central de controle específica e ou por computador pessoal detentor de senha de acesso.

A interligação desta unidade evaporadora á condensadora correspondente, serão feita através de rede frigorígena constituída de tubulação de cobre específica, isolada termicamente, por onde fluirá o liquido refrigerante do sistema, gás ecológico R-410 e rede de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A interligação da unidade condensadora ao painel de comando central, localizado na sala de supervisão 1º pavimento, será feito através de rede de comando constituída de tubulação de ferro galvanizado e cabo blindado de comunicação.

A energização da unidade condensadora e das unidades evaporadoras será feita através do quadro elétrico, localizado na cobertura da edificação, conforme esquema elétrico indicado nos desenhos correspondentes.

4.2. Sistema de exaustão mecânica

4.2.1. Geral

O edifício sede do Banco Central em Curitiba já é atendido por sistema de exaustão mecânica. O presente projeto contempla áreas específicas e foi desenvolvido conforme a utilização e características físicas dos espaços atendidos por este e para os seguintes locais do setor de Segurança:

- Sanitário - Sala de Controle e Segurança

  O sistema de exaustão a instalar, é do tipo captação direto através de ventilador exaustor adequado para instalação em forro. A descarga do ar exaurido será na rede de duto existente no local e a energização do ventilador será através do circuito de iluminação do local e acionado pelo interruptor.

- Sala de Repouso

  O sistema de exaustão a instalar, é do tipo captação direto através de caixa exaustora adequada para instalação em forro. A descarga do ar exaurido será por meio de rede de duto instalada no entre forro da circulação e com descarga no vazio das docas. A energização das caixas exaustoras será através de circuito elétrico específico e proveniente do quadro elétrico QF-AC-02 conforme diagrama indicado nos desenhos.

4.3. Sistema de Automação e Gerenciador

A supervisão e controle das unidades condensadoras e evaporadoras deverá ser efetuado através de controlador gerenciador inteligente, fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos componentes do sistema VRF e equipamentos da Central de água gelada, e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas do sistema VRF de forma individualizada ou em grupos de aparelhos.

Este sistema, de gerenciamento inteligente deverá possuir placa de interface ou PLC, para sua interligação aos sistemas de supervisão prediais existentes e conexão a aparelho micro computador tipo PC, cuja função é a de exibir em sua tela, os parâmetros controlados, emitir os relatórios de operação, funcionamento e manutenção dos equipamentos, em planilhas específicas, a de permitir acesso às programações de operação liga/desliga, acesso às programações para ajuste dos parâmetros termodinâmicos de forma individualizada, e ou outras permissões disponíveis no programa.

O sistema de Automação e Gerenciador deverá permitir que qualquer usuário do sistema, possa acessar as funções de controles disponibilizadas através do seu micro computador PC, mediante senha específica, fornecida pelo fabricante do sistema de ar condicionado. À **Contratante**, será facultada a decisão de eleger quais usuários, terão o acesso ao sistema de controle através do PC, via senha.

A **Contratante** disponibilizará um ou mais micro computador do tipo PC, adequado para realizar o controle operacional.

O sistema de Automação e Gerenciador do Painel Gerenciador do Sistema de Ar condicionado, também fará o controle de desligamento/acionamento dos equipamentos instalados na Central de água gelada, conforme diagrama contido nos desenhos, através de controladores específicos, fornecidos pelo fabricante do sistema de ar condicionado.

O sistema de Automação e Gerenciador deverá permitir, eletronicamente, o acesso, o controle, o monitoramento e a manutenção remota, via linha telefônica fixa e ou móvel, permitindo assim, que o fabricante e o **Instalador/Mantenedor** do sistema, possam monitorar e fazer manutenção a distancia, mediante senhas invioláveis, fornecidas pelo fabricante do sistema de ar condicionado e pelo Banco Central do Brasil.

O programa gerenciador do sistema deverá permitir que se faça controle de pico de energia elétrica, (Peak cut) e economizador de energia, emitindo relatórios mensais automaticamente ou, em qualquer tempo, quando solicitado. Deverá, também, emitir relatórios de consumo de energia, com seu respectivo valor total e parcial, de todo o sistema e/ou parte, como, andar por andar e/ou mesmo de cada evaporador ou ambiente, permitindo a verificação, consumo e utilização de cada equipamento individualmente.

O sistema de Automação e Gerenciador do ar condicionado deverá ter placa de interface com protocolo aberto e adequado à interconexão com sistema de Automação Predial, BMS.

4.4. Circuitos de ar

4.4.1 Insuflamento ar resfriado

O insuflamento de ar resfriado será feito de forma direta através das unidades evaporadoras instaladas nos próprios ambientes, exceto no CPD que o insuflamento será sob o piso elevado.

4.4.2 Ar exterior

O Ar exterior para renovação das áreas condicionadas será por do meio das redes de dutos de insuflamento do sistema de água gelada com o condicionador na condição de ventilação.

4.5. Circuitos frigorígenos

4.5.1. Circuito de gás refrigerante

O circuito de gás refrigerante é constituído pelo sistema de tubulações de cobre, que interligam as unidades condensadoras com as Unidades Evaporadoras instaladas nos ambientes condicionados. Toda a rede frigorígena deverá ser isolada termicamente e protegida mecanicamente por chapa de alumínio corrugado, quando instalada externamente. Devido às características operacionais do sistema, toda a derivação da rede tronco e principal e redes secundárias, deverão ser executadas através de conexões bifurcadas (Refinet's), fornecidas pelo fabricante dos equipamentos. .

Em função do processo construtivo, estas redes frigorígenas, poderão sofrer mudanças de trajeto durante a execução da **OBRA,** com objetivo de se obter um traçado que possa diminuir a distância entre as unidades evaporadoras e condensadoras e ou para evitar interferência com as demais instalações dos sistemas existentes.

4.6. Circuitos Hidráulicos

4.6.1. Rede de Drenagem

A coleta de água condensada nas unidades evaporadoras será captada por rede de tubulação específica, construída em tubo de PVC e conduzida até as colunas de água pluviais e ou ralos dos sanitários, localizados nos pavimentos, conforme indicadas nos desenhos. Em função do processo construtivo estas redes de coleta de condensado poderão sofrer mudanças de trajeto, bem como de desagüe, durante a execução da **OBRA** que resulte num melhor escoamento do condensado.

4.7. Circuitos Elétricos

4.7.1. Rede elétrica

O circuito elétrico de força é constituído pelo conjunto de tubulações de ferro galvanizadas e conexões, condutores de cobre com isolamentos termoplásticos incombustíveis e quadros elétricos que energizam as unidades condensadoras e as unidades evaporadoras instaladas nos ambientes condicionados.

Toda a rede elétrica deverá ser contínua e aterrada adequadamente.

Em função do processo construtivo estas redes elétricas poderão sofrer mudanças de trajeto durante a execução da **OBRA** com objetivo de se obter um traçado que possa diminuir a distância entre as unidades condensadora e evaporadora com quadros elétricos e ou por motivo de interferência com as demais redes dos sistemas existentes.

4.7.2. Rede de comando

O circuito elétrico de comando é constituído pelo conjunto de tubulações de ferro galvanizadas e conexões, condutores de cobre blindados com isolamentos termoplásticos incombustíveis que interligam a unidade condensadora com suas respectivas unidades evaporadoras, instaladas nos ambientes condicionados, e que interliga a unidade condensadora e outros elementos controlados com o seu respectivo módulo de gerenciamento central. Toda a rede de comando deverá ser contínua e aterrada adequadamente.

Em função do processo construtivo estas redes de comando poderão sofrer mudanças de trajeto durante a execução da **OBRA** com objetivo de se obter um traçado que possa diminuir a distância entre os pontos extremo mais desfavorável condensadora e evaporadora, condensadora com o módulo gerenciador central e ou por motivo de interferência com as demais redes dos sistemas instalados.

5. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

5.1. Unidade Evaporadora

As Unidades Evaporadoras serão instaladas nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, com sistema de fechamento automático sob falta localizada de energia, instalada no interior do evaporador;
- Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;
- Ventilador de baixo nível de ruído;

- Placa de controle micro-processada com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora, e dispositiva de controle centralizado;

- Bomba de dreno e sensor de nível máximo de água na bandeja de dreno para unidades do tipo cassete;

- Compatível com gás refrigerante R-410-A;

- Conectores para sincronização externa, com tensão de 12VCC para acoplamento com relés de acionamento possibilitando as seguintes funções:

- Liga/desliga por pulso ou fechamento de contato (acionamento via outro equipamento, sistema de back-up, sensores de presença ou sincronização com iluminação, etc.);

- Sinal remoto de status ligado (para acionamento de equipamentos auxiliares em paralelo);

- Sinal de falha (para alarme ou bloqueio de entrada de equipamentos auxiliares que necessitem do evaporador em funcionamento);

- Retorno automático após falta de energia;

- Permitir o controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto com fio;

- Temporizador para alarme de inspeção do filtro a cada 2500h de uso;

- Filtro lavável; Construído em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, providos de isolamento térmico;

- O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de funcionamento silencioso;

- Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura, diâmetro mínimo de 1/8”, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada a especificada;

- Características técnicas equivalentes e ou superiores ás especificadas.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

5.2. Condicionadores inverter de alto calor sensível.

O condicionador com ajustes de precisão e alto calor sensível do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) com compressores controlados através de inversor de freqüência para controle preciso da temperatura.

Este equipamento será composto por duas unidades, uma interna ao CPD (Unidade Evaporadora), adequada para insuflação pelo piso e outra, instalada

externamente ao prédio, em local bem ventilado, que é responsável pela dissipação do calor gerado pelos equipamentos do CPD para a atmosfera (Unidade Condensadora).

Os condicionadores a ser instalados deverão atender às premissas de projeto, que se baseiam em alta eficiência, mínimo desperdício de energia, e alta confiabilidade.

- **Características básicas do sistema.**

- O evaporador deverá possuir alta taxa de remoção de calor sensível, *superior a 90% (FCS > 90%)*;

- A máxima variação da temperatura ambiente deverá ser de 1ºC durante o funcionamento contínuo e a umidade do ambiente deverá ser mantida entre 40% e 65%;

- Os equipamentos deverão ser adequados para funcionamento contínuo 24h por dia 365 dias por ano, se adaptando às variações climáticas entre –5 a 43oC externos automaticamente e sem riscos de paralisação;

- Como forma de garantir o funcionamento contínuo, permitir as paradas de manutenção programada e estender a vida útil dos equipamentos, a instalação deverá ser configurada no modo n+1, isto é, deverá existir pelo menos uma unidade reserva com características idênticas às demais (previsão futuro);

- O sistema de controle deverá ser projetado de forma que o sistema, composto de condensador e evaporador, possua funcionamento autônomo monitorado por um sistema de controladores externos que realizem a interface com o usuário. Os equipamentos deverão ser dotados de placa micro-processada autônoma e controle local para manobra manual se necessário. Os controladores, módulos e acessórios necessários deverão estar instalados em quadro elétrico, e possuir as seguintes características adicionais:

- Tela de Cristal Líquido sensível ao toque colorida com ícones e planta do site.

- Placa interna de rede ethernet 100Mbps para comunicação TCP/IP permitindo acessibilidade remota direta via VPN.

- Interface no computador utilizando Internet Explorer (HTML/XML) com nome de usuário e senha.

- Programação horária de revezamento entre as unidades reserva (futuro) e operante com horário e dias definidos. Também deverá permitir programações para alteração de temperatura, bloqueios de acesso e modo de operação.

- Histórico das últimas 50 anormalidades no mínimo, com identificação do equipamento, local da falha, horários e datas. Incluindo data e hora do retorno ao funcionamento.

- Função e-mail para envio de alarme remoto para equipes de manutenção e administrador.

- Função e-mail para envio de alarme em caso de temperatura fora das faixas de segurança.

- Função e-mail para envio de histórico dos dados de temperatura e umidade automaticamente uma vez por dia.

- Entrada de sinais (contato seco) para liga/desliga geral e parada de emergência (Exemplo: Bloqueio por sinal de incêndio).

- Saída de sinais (contato seco) para status geral ligado/desligado e alarme de falha.

- Suporte para 1 usuário administrador e 50 usuários limitados com nome e senha de acesso via Internet Explorer (acesso local ou remoto).

- Controle de demanda, nível de ruído noturno e bloqueio de funções seletivo.

- Entrada de sinais analógicos 2 canais , 4~20mA, 0~10VDC ou PT100, para acoplamento de sensor de temperatura e umidade de referência a ser instalado em ponto da sala que permita monitorar a temperatura e umidade médias para efeito de histórico e acionamento de rotinas de alarme e back-up preventivas.

- Alarme sonoro local, com possibilidade de ser deslocado para sala de controle do CPD.

- Os dados de temperatura do sensor de referência deverão ser exibidos via Internet Explorer, com a leitura atual e o gráfico de variação diária.

- Os dados deverão ser memorizados em intervalos de um minuto ou permitindo uma memória até 10 dias.

- Os dados coletados deverão poder ser exportados para computador PC no formato CSV (Excel) e enviados automaticamente via e-mail diário.

- Deverá permitir a expansão da malha de sensores de temperatura e umidade no ambiente se necessário utilizando como canal de comunicação a rede entre os condicionadores e quadro central de forma simples sem necessidades de grandes interferências no ambiente condicionado.

- Deverá permitir o acionamento seletivo da unidade reserva (futuro) em caso de sinal de falha em um condicionador em operação, esta função deverá possuir a possibilidade de ser personalizada se de desejo do cliente.

- Deverá acionar toda a unidade reserva (futuro) em caso de elevação da temperatura do ambiente.

Os equipamentos indicados em projeto deverão utilizar a tecnologia de compressores controlados por inversor de freqüência para controle preciso da temperatura, sem sistemas de reaquecimento com compressores em estágios, controle digital ou “By Pass” de refrigerante, de forma a garantir a estabilidade na temperatura e baixo consumo de energia. O inversor permitirá ao equipamento trabalhar com temperatura de evaporação e o diferencial de temperatura no trocador do evaporador flutuante. Desta forma a temperatura da serpentina será controlada mantendo o equilíbrio constante e preciso entre demanda de capacidade e capacidade disponível seu uso de cargas falsas como reaquecimento elétrico ou por by-pass de refrigerante. Esta característica permitirá uma redução de até 50% no consumo dos equipamentos de ar condicionado instalados e uma maior confiabilidade e durabilidade dos compressores.

Características técnicas equivalentes e ou superiores ás especificadas.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

5.3. Unidade Condensadora Multi System

Deverão ser do tipo vertical metálicos, com características técnicas e capacidades térmicas conforme solicitados e constituídos de:

- Os condensadores deverão ser de construção modular, com pelo menos uma das dimensões da base inferior a 800 mm e altura inferior a 2000 mm, permitindo sua fácil locomoção na obra:

- A construção modular deverá ser configurada em que cada módulo sejam autônomo e composto no máximo por um compressor, trocador de calor, ventilador, quadro elétrico, sensores e válvulas de controle. Os módulos deverão ser interligados via tubulação de cobre, dotados de válvulas de serviço individualizadas permitindo isolar cada módulo para a manutenção e troca de componentes sem a paralisação total do sistema;

- Os módulos deverão possuir sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil. Não será admitido uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de freqüência (ou seja, compressores de capacidade constante), pois estes não são adequados a esta concepção de funcionamento. Quando o condensador possuir mais de um compressor por módulo, o revezamento deverá alterar a seqüência de acionamento dos módulos sempre que forem totalizadas mais de duas horas contínuas de operação dos compressores.

- O sistema deverá possuir o recurso de acionamento automático de emergência (back-up automático). No caso de falha em um módulo ou compressor, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário. A construção deverá permitir a troca do componente defeituoso com o restante do sistema em funcionamento através do isolamento dos módulos pelas válvulas de serviço.

- Deverão possuir quadro elétrico com circuito eletrônico micro-processado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes “plug & play”. A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais via display alfa-numérico, controlado por chaves seletoras que permitam:

  - Leituras de todos os sensores de temperatura e pressão (evaporadores e condensadores);
  - Leitura do status de todas as válvulas do sistema;
  - Velocidade de rotação do compressor e ventilador;
  - Sub-resfriamentos e superaquecimentos (Evaporadores e Condensador);
  - Indicação do motivo e localização da falha no sistema (Código da falha).
  - Histórico de falhas com data de ocorrência (ano /mês /dia /hora/ minuto). (Armazenados na memória interna do condensado);
  - Tempo de operação acumulada dos compressores.
  - Status e leituras de informações de todos os evaporadores conectados.
  - Leituras de corrente e tensão de alimentação dos inversores e compressores dos condensadores.
  - Tempo decorrido desde a ultima inspeção dos filtros dos evaporadores.
  - Recuso confirmação do status da carga de gás. (Comparação com padrão armazenado na memória durante o teste original do equipamento).

- O sistema Micro-processado de controle e proteção deverá possuir:

  - Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub-resfriamento no mínimo.
  - Sensores de pressão alta e baixa, e pressostato de alta.
  - Sensores e corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor.
  - Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.
  - Filtro de ruído elétrico.

- Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento, com painéis frontais removíveis para manutenção.
- Compressor frigorífico preferencialmente do tipo “Scroll” (Espiral), casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante “ecológico” R-410A. Deverão ser dotados de cinta de aquecimento elétrico no cárter do compressor.

- Todos os compressores deverão possuir controle de capacidade independente por inversores de freqüência (Inverter Drive).

- O compressor deverá ser instalado dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma e evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor e prover proteção contra chuva e ação do tempo.

- O nível de ruído das unidades condensadoras, não poderá ultrapassar a 66dB durante o dia. O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

- O Circuito Frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT-NBR 7541, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.
- Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante. O circuito interno deverá ter no mínimo, sub-resfriamento ativo dotado de válvula de expansão eletrônica em trocador de calor “tube in tube”, acumulador de líquido de sucção, registros de serviço, separador de óleo na descarga do compressor, válvulas solenóides e capilares de by-pass de refrigerante/óleo e ligações para manômetros na entrada e na saída do compressor.
- A serpentina deverá possuir película anti-corrosiva, para proteção do alumino contra ação da poluição e atmosferas corrosivas. A área de troca deverá ser controlada por válvulas solenóide conforme a demanda de capacidade de forma a obter a melhor performance em qualquer condição de tempo operando sem problemas em temperaturas de -20^{o}C à 43^{o}C externos.
- O Ventilador devera ser do tipo axial em resina de polipropileno moldado com desenho aerodinâmico alto desempenho e baixo nível de ruído, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, via inversor de freqüência.
- O ventilador deverá permitir ajuste de pressão estática através de troca do motor ou ajuste da rotação por configuração na placa de controle micro-processada da unidade externa.

Características técnicas equivalentes e ou superiores ás especificadas.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.
Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

5.4. Controle de Temperatura Local (Individual).

5.4.1. Controle remoto com fio completo.

O controle remoto para as unidades deverão ser com fio, instalado em parede e possuir os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido;
- Liga/Desliga;
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do jato de ar;
- Timer semanal;
- Contagem regressiva para auto-desligamento;
- Trava de teclas com segredo;
- Sincronização e controle da unidade de renovação de ar;
- Indicação de alarme de falha com código de diagnóstico;
- Limitação da faixa de temperatura ajustável configurável.

5.4.2. Controle remoto sem fio completo.

O controle remoto para as unidades deverá ser sem fio e deverá ter os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido;
- Liga/Desliga;
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do jato de ar;
- Timer 24 horas;
- Contagem regressiva para desligamento;
- Trava de teclas com segredo;
- Limitação da faixa de temperatura ajustável configurável.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

5.4.3. Módulo de Entradas e Saidas digitais. DIDO

Deverão ser fornecidos módulos de controle digital para operação e monitoração de equipamentos da Central de água gelada instalados no edifício de forma integrada com os condicionadores V.R.F. As características básicas deverão ser as seguintes:

- No mínimo 6 canais de controle com contatos secos (Liga, Desliga, Status ligado, Status falha).
- Função de acionamento automático após retorno de energia
- Função de sincronização de trabalho de acordo com os status dos contatos de outros canais ou status dos evaporadores V.R.F.
- Permitir programação horária via Software de controle do sistema V.R.F.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

5.5. Umidificador de Ambiente

Serão do tipo de ambiente compacto, com capacidades técnicas conforme solicitado, operação automática comandada por microcontrolodores e constituído de:

Gabinete

De construção robusta em aço carbono protegido contra corrosão e adequado para instalação em ambiente com tampas laterais e frontais, de fácil remoção, para acesso dos componentes internos e cilindro gerador de vapor.

Ventilador

Do tipo axial, com hélice de impulsão direta e balanceada estática e dinamicamente e acoplados diretamente no eixo do motor e insuflamento de ar através de grelha termoplástica frontal.

Cilindro de Vapor

De construção robusta em material termoplástico resistente dotado de eletrodos elétricos para geração de vapor, ponto de drenagem de condensado e sensor de nível.

Sensor de umidade

Humidistato eletrônico “ONN-OFF” simples estágio adequado para instalação em ambiente e dotado de cabo de interligação e comunicação.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Nordmann ou Equivalente

5.6. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

O sistema de supervisão e controle das unidades consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as suas funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada, ou em grupo, com função de programação horária semanal e anual.

O dispositivo deverá possuir além de conexão para rede (via placa de rede padrão Ethernet interna) para comunicação com computador PC, tela de cristal líquido e teclado para operação manual local.

O controlador central deverá operar como interface com o sistema de supervisão predial e para conexão direta com um micro computador tipo IBM/PC, que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos via Microsoft Internet Explorer e Software de supervisão centra, com telas gráficas compatível com Sistema Operacional Microsoft Windows.

O sistema também deverá ser capaz de exportar dados através de arquivos csv para planilhas Microsoft Excel. O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento via computador IBM/PC. As configurações iniciais deverão feitas por equipe designada pelo fabricante, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregues em funcionamento e completos, não serão aceitos custos adicionais para execução dos serviços descritos neste memorial, eventuais acessórios e serviços mesmo que não descritos explicitamente deverão ser previstos quando necessários para entrega do sistema com as características operacionais descritas.

A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, designado, possa controlar o sistema de modo parcial e ou total mediante senha especifica, utilizando navegador web Internet Explorer em seu computador IBM/PC, sem necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede, recurso de conexão direta ao controlador central. A **Contratada** deverá fornecer senha/ nome de usuário para acesso virtual individual através de Internet Explorer via rede LAN. Assim tanto os usuários designados e como equipes de manutenção poderão operar, monitorar e realizar a inspeção dos equipamentos, através de qualquer computador IBM/PC conectado a rede do usuário.

O sistema centralizado deverá prover recursos de conectividade remota compostos de operação, monitoramento e/ou manutenção, via telefone fixo, móvel ou internet, permitindo que o responsável pelo sistema, possa controlar todos os equipamentos de ar condicionado via VPN, Rede Privada Virtual, utilizando tecnologia TCP/IP, através de senha inviolável fornecida pelo fabricante dos equipamentos de ar condicionado. As senhas e nomes de usuários deveram ser de livre alteração pela **Contratante**. Este acesso deverá ser direto ao controlador central sem a necessidade de instalação de softwares adicionais, servidor específico para este fim ou de que o

computador IBM/PC onde está instalado o software de supervisão esteja operando. O fornecimento e a manutenção do meio de conexão externa, a linha telefônica ou roteamento de rede para internet, incluso ponto de banda larga, serão aproveitado os recursos de TI existentes na edificação.

O controlador central deverá possuir servidor interno de e-mail, capaz de envio mensagens eletrônicas de texto com alarmes e identificação do local de falhas nos equipamentos de ar condicionado VRF e Água Gelada monitorados, ou com aviso do retorno ao funcionamento, indicando data e horários das ocorrências, de forma que as equipes de suporte técnico e manutenção, sejam informadas automaticamente. Este recurso deverá estar disponível internamente no controlador, sem a necessidade de instalação de software específico ou de servidor específico para este fim. O controlador deverá ser capaz de suportar a filtragem dos alarmes por categorias: falha mecânica, eletroeletrônica, anomalias transitórias e personalizadas. Cada categoria deverá aceitar no mínimo 10 e-mails diferentes para envio da mensagem de falha e retorno ao funcionamento. A **Contratada/ fabricante** dos equipamentos deverá possuir equipe técnica interna de suporte a distância para orientação via telefone e e-mail da equipe da **Contratante** sem custos pelo serviço.

O sistema de automação deverá ter protocolo aberto que, permitirá a sua interconexão com o sistema de automação predial e deverá ser compatível com os equipamentos de ar condicionado, operando todos em plataforma Windows da Microsoft, realizando a comunicação com os equipamentos de controle central do ar condicionado através de rede Ethernet, UDP ou TCP/IP através da rede LAN (Ethernet). O hardware necessário deverá ser fornecido incluso no pacote dos equipamentos.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto instalado no ambiente condicionado a critério da **Contratante** do sistema:

- Liga/Desliga;
- Mudança de modo, Resfriamento, Desumidificação, Ventilação e noturno;
- Reinício do contador de tempo para saturação dos filtros, Reset do sinal de filtro sujo;
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.

O controlador central deverá também permitir o controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído, modo noturno.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal e anual permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho pré-estabelecido pela **Contratante** e usuária do sistema. Cada evaporador deverá ter liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de trabalho do local onde foi instalado, sendo que, cada uma das seguintes funções deverá ser disponível para programação horária individual:

- Dia e horário para ligar e desligar;

- Dia e horário para mudança da temperatura, Set Point;

- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções, liga/desliga, Modo, Ajuste de temperatura;

O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano ,feriados, pontos facultativos, meio período, etc.. No caso de imprevistos o sistema deverá ter recurso de ajuste alternativo válido para apenas o dia corrente que permita um padrão válido por um dia que não altere a rotina semanal ou anual pré-estabelecida para os próximos ciclos.

O sistema de controle central do ar condicionado deverá ser capaz de incorporar os equipamentos da Central de água gelada permitindo operação e programação horária similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado VRF. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de Central de água gelada:

- Ligar e desligar, sincronizado com unidades evaporadoras, e ou via programação horária;

- Alarme de falha;

- Status de operação ligado/desligado.

A **Contratada** deverá suprir interface de comunicação para o sistema de controle central e com o quadro elétrico e de comando dos equipamentos.

O controlador central deverá dar acesso via software, ou função de inspeção e manutenção dos equipamentos local ou remotamente. Este recurso deverá estar livre para uso da equipe de manutenção, permitindo obtenção das seguintes informações:

- Temperaturas de operação.

- Pressões de operação.

- Status das válvulas solenóides e válvulas eletrônicas de expansão do condensador.

- Status de abertura e operação manual das Válvulas de expansão eletrônicas dos evaporadores.

- Velocidade dos compressores e ventiladores.

- Superaquecimentos e sub-resfriamentos.

- Informações adicionais como modelos, capacidades, status e alarmes memorizados no sistema.

- Permitir a operação manual de cada evaporador durante o processo de inspeção com recurso de controle remoto virtual e acionamento de modo de teste eliminando as limitações de ajuste de temperatura, set point.

Estes dados poderão ser gravados no computador, exportados via arquivo CSV para Excel, servindo como registros para avaliação dos equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do fabricante.

- O Hardware do controlador central deverá possuir as seguintes características mínimas unidas às funcionalidades supracitadas**:**

- Controle das unidades evaporadoras divididas em grupos. Sendo que não deverão ser utilizados todos os pontos disponíveis no controlador a título de deixar espaço para futuras inclusões ou alterações na instalação.

- Controle completo a distância de todas as funções do controle remoto individual;

- Conexão direta com rede LAN disponibilizando interface de controle Web via Internet Explorer,visualização como página HTML interna. A interface deverá ser um servidor web permitindo acesso via qualquer computador da rede sem dependência de software específico. O controle de acesso será feito por senha e nome do usuário. O controlador deverá ter três níveis de acesso:

- Administrador do sistema;

- Engenheiro de manutenção;Usuário comum.

- Acessibilidade remota através da função Controle Web e inspeção via TCP/IP;

- Número de IP fixo, ajustável a rede do usuário.

- Conector para sinais externos discretos ,contatos secos, para status ligado/desligado e falha, comando remoto liga /desliga , parada de emergência e ativar/desativar proibição seletiva de funções dos controles remotos.

- Tela de cristal líquido e “touch screen”, colorida. Com tela configurável com ícones e layout dos andares.

- Fonte de alimentação independente para conexão a rede de alimentação de no-break do usuário.

- Sistema operacional interno regravável permitindo atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

- Compatível com a Plataforma Windows XP / Microsoft.

A **Contratada** deverá demonstrar junto à equipe técnica da **Contratante/Fiscalização** uma simulação prévia do sistema de acesso remoto via WEB a instalações executadas, se solicitado. Deverá ser entregue obrigatoriamente junto com a documentação da técnica e incluso no atestado apresentado comprovando o funcionamento deste sistema.

- Características básicas do software de controle central instalado em computador PC.

Este software deverá ser fornecido junto com o pacote de equipamentos totalmente liberado para inclusão de no mínimo 1000 unidades evaporadoras sem custos adicionais futuros de licenciamento e ou desbloqueio para ampliação dos pontos controlados.

Deverá ter capacidade de se conectar com no mínimo 20 controladores centrais ou controladores lógicos programáveis, através da rede LAN, Rede ethernet com protocolo TCP/IP. Não serão aceitas interfaces seriais ou USB, não deverá existir limite de distância entre o computador onde estará o software de supervisão e o hardware do controlador central, este software deverá inclusive suportar o modo de operação à distância monitorando múltiplos prédios, a critério da **Contratante**, através do recurso WAN, Wide Área Network.

O software de supervisão deverá ser apenas uma interface entre o usuário e os controladores centrais e CLPs instalados no sistema, a operação do sistema deverá ser mantida em caso de queda de comunicação ou desligamento do software sem prejuízos ao funcionamento normal.

O software deverá possuir interface amigável, com telas gráficas baseadas nas plantas do edifício com a indicação das unidades por ícones. As plantas deverão ser baseadas em arquivos BITMAP do Windows convertidos a partir dos desenhos DWG originais do projeto, podendo ser facilmente alteradas quando necessário.

A organização das plantas deverá ser feita com possibilidade de divisão em:

- Andares, 50 andares possíveis no mínimo;
- Setores de andar, 04 divisões por andar no mínimo.

Deverá ainda existir a opção de visualização geral do prédio mostrando todas as unidades simultaneamente ou via blocos pré-definidos representando áreas com características comuns que transcendam os limites de andares ou grupos.

O software deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores. Estes dados deverão ser exportados para arquivos compatível com o Microsoft Excel.

- Características do computador

Especificação Mínima:
- Computador IBM PC/AT de uso profissional, não serão aceitos computadores montados em loja;
- Intel Core 2 duo, 2,0GHz ou superior;
- 2Gb de memória ou superior;
- Espaço livre de HD para somente para o software de 50Gb, prever HD total de 160Gb (Software + Sistema operacional);
- Drive gravador de CD;
- Monitor de 22” com placa de vídeo com resolução de 1680x1050 ou superior e 65536 cores ou superior;
- Placa de rede Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX);
- Placa de modem 56kbps + linha telefônica com discagem direta externa;
- Sistema operacional Windows XP service pack 2 ou superior.

- Mouse ótico e teclado ABNT.

Este computador deverá ser reservado apenas para o uso do software de ar condicionado dotado e no-break e impressora jato de tinta formato A4.

5.7. VENTILADORES EXAUSTORES

5.7.1. Caixa exaustora

5.7.1.1. Gabinete

O gabinete deverá ser do tipo caixa exaustora, construção compacta em chapa de aço galvanizada, formando uma estrutura auto-portante rígida e sólida e com acesso interno para manutenção e limpeza através de grelha de alumínio removível, fornecida e montada no gabinete, de fácil remoção.

5.7.1.2. Ventilador

O rotor do ventilador deverá ser do tipo centrífugo, de simples aspiração e pás curvadas para frente (sirocco), construídas em chapa de aço galvanizada.

O rotor do ventilador deverá ser balanceado estática e dinamicamente e conectado ao eixo do motor, formando um conjunto único (moto-ventilador).

Os ventiladores deverão ser acionados diretamente por motor monofásico e adequado para operarem com uma tensão de 220 v, 60 Hz.

5.7.1.3. Estágios de Filtragem

Deverão ser desprovidas de filtragem.
Quantidades e modelos: Vide desenhos.
Fabricante: Tropical ou Equivalente

5.7.2. Ventokit

5.7.2.1. Gabinete

O gabinete deverá ser do tipo compacta construção em plástico reforçado ABS, formando uma estrutura autoportante rígida e sólida.

5.7.2.2. Ventilador

O rotor do ventilador deverá ser do tipo axial e construído em plástico reforçado ABS.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e conectado ao eixo do motor, formando um conjunto único (moto-ventilador).

Os ventiladores deverão ser acionados diretamente por motores monofásico e adequado para operarem com uma tensão de 220 v, 60 Hz.

5.7.2.3. Estágios de Filtragem

Deverão ser desprovidos de filtragem.
Quantidades e modelos: Vide desenhos.
Fabricante: Multivac ou Equivalente

6. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR E COMPONENTES

6.1. Generalidades

Este item abrange o fornecimento de todos os materiais para a confecção e montagem dos dutos, grelhas, dispositivos de regulagem, isolamento, suportes, etc., e o quanto forem necessários para a completa instalação da mesma.

6.2. Rede de Dutos de Exaustão

Deverão ser fabricadas em chapa de aço galvanizada, nas bitolas recomendadas pela Norma NBR-6401 da ABNT, obedecendo em princípio às medidas indicadas nos desenhos.

6.2.1. Suportes de fixação

Os suportes de fixação deverão ser confeccionados em ferro cantoneiras ou ferro chato, fixados na laje por chumbador, pino e porcas e ou em parede por bucha de fixação do tipo auto atarrachante.

6.2.2. Isolamento térmico

As redes de dutos serão desprovidas de isolamento térmico.

6.2.3. Proteção anticorrosiva

Todas as dobras em chapa galvanizada que sofrerem avarias deverá ser raspado, interna e externamente, com uma escova de aço e pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

Todos os suportes de fixação devem ser pintados antes da sua instalação com uma demão de tinta zarcão anticorrosiva e após a sua instalação aplicar tinta de acabamento em esmalte sintético fosco na cor a ser definida durante a execução da **OBRA** pela **Contratante**.

6.2.4. Interligação com os equipamentos

A interligação de rede de dutos com os equipamentos deverá ser feita com conexões flexíveis tipo lona de tecido.

6.2.5. Detalhes construtivos

Todas as derivações de ramais deverão ser providas de defletores móveis para a regulagem da vazão de ar, por meio de eixos ligados a quadrantes externos providos de porca tipo borboleta, para a fixação dos mesmos.

Toda a rede de dutos de exaustão que serão desprovidas destas veias.

6.2.6. Tabela de Chapas Galvanizadas para Confecção de Dutos

BITOLA	DUTO RETANGULAR(mm)
26	até 300
24	310 a 750
22	760 a 1400
20	1410 a 2100

6.2.7. Grelhas de Exaustão

Deverão ser construídos com perfis de alumínio anodizado, dotado de dispositivo de regulagem em lâminas opostas e acesso externo.

Quantidades e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Trox ou Equivalente

7. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE FLUÍDOS TÉRMICOS

7.1. Generalidades

Este item abrange o fornecimento de todos os materiais para a montagem das tubulações, válvulas, registros, isolamentos, suportes, etc., e o quanto for necessário para a completa instalação da rede frigorígena de gás.

7.1.2. Rede frigorígena

Campo de aplicação: Sistemas térmicos.

Fluído de trabalho: **Gás refrigerante R-410A.**

Pressão máxima admissível:

Gás refrigeramte: R410A = 4.30MPa - 43kg/cm² - 624psi.

7.1.3. Especificação de Materiais

7.1.3.1. Tubulação

Toda rede frigorígena deverão ser executadas através de tubo rígido de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Tipo:

A) Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.
B) Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Quantidades e dimensão: Vide desenhos.

Fabricante: Eluma ou Equivalente

7.1.3.2. Conexões em geral

As conexões (curvas) deverão ser fabricadas em cobre, com extremidades tipo bolsa, apropriadas para solda.

Quantidades e dimensão: Vide desenhos.

Fabricante: Eluma ou Equivalente

Nota: As conexões de bifurcações ou derivações, do tipo refinets ou Tês, de acordo com a recomendação de cada fabricante com luvas de redução da rede tronco das tubulações de cobre, deverão ser fornecidas pelo fabricante dos condensadores Multi System, com os Kits adequados a cada situação do projeto.

Quantidades e dimensão: Vide desenhos.

7.1.4. Isolante térmico

Toda rede frigorígena deverá ser isolada termicamente com borracha elastômera, espessura mínima de 10 mm, temperatura de operação –60ºC a + 105ºC.

Para proteção mecânica do isolamento, deverá ser utilizado chapa de alumínio corrugado, sempre que a rede estiver aparente em áreas externas e internas e por fita de PVC quando a rede estiver instalada em áreas de entre forro.

Quantidades e dimensão: Vide desenhos.

Fabricante: Armaflex ou Equivalente

7.1.5. Suportes de fixação

Os suportes de fixação deverão ser confeccionados em abraçadeira tipo D no diâmetro da tubulação, vergalhão de ferro galvanizado diâmetro 1/4', fixados na laje por chumbador, pino e porcas.

Os suportes de fixação deverão ser confeccionados em abraçadeira tipo D no diâmetro da tubulação, fixadas em base de ferro cantoneira e ou em ferro chato na base dos condensadores.

7.2. Procedimentos de Solda da Tubulação de cobre

- Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.
- Aplicar solda não oxidante.
- Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades deverão ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02MPa (0,2kg/cm² - 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

Obs: A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, provocará funcionamento irregular e danos ao compressor.

7.3. Procedimento para teste de vazamentos (teste de pressão).

- Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5kg/cm² - 73psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém;

- Elevar a pressão para 1,5MPa (15kg/cm² - 218psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém;

- Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4MPa - 40kg/cm² - 580psi.

- Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote.

- A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1oC equivale a uma variação de 0,01MPa (0,1kg/cm² - 1,5psi) devendo ser levado em conta na verificação.

- Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

7.4. Procedimento de desidratação à vácuo do sistema.

- Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação provocando contaminação.

- A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65Pa, (500 micra) após 5 minutos de trabalho fechada no manovacuômetro em teste.

A **Contratada** deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650Pa (5000 mícra) durante o processo de vácuo.

Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650Pa (5000 mícron ou -755mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 mícra ou 1mmHg).

7.4.1. Roteiro de execução

- Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 mícra.

- Manter o processo de vácuo por mais 1h.(A esta pressão a água irá evaporar espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).

- Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 1h, observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 mícra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000microns em uma hora será aceitável.

- Se houver variação superior a 130Pa (1000 mícra), realizar o procedimento de vácuo especial.

7.4.2. Procedimento de vácuo especial

Quando a pressão de 1000 mícra não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 130Pa (1000 mícra) após 1h de espera com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso realize o processo de vácuo triplo.

1-Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm² , 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 mícra);

2- Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm;

3- Iniciar o vácuo até atingir 1000microns, aguarde 1h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1h parado e verifique se não ocorre elevação da pressão superior a 130Pa (1000 mícron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 mícron) seja obtida.

7.5. Carga de refrigerante adicional

Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não, seja possível injetar a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acione o equipamento e realize o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoque a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado, ou sub-resfriamento insuficiente ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado liquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

7.6. Cuidados Especiais para Trabalho com Gás Refrigerante R-410-A

O instalador contratado deverá possuir comprovadamente as seguintes ferramentas e observar as restrições assim como especificações abaixo indicadas:

A – Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

Ferramentas	Uso	Nota
Manifold	Evacuar, carregar refrigerante	5.09Mpa no lado de alta Pressão
Mangueiras	Evacuar, carregar refrigerante	Diametro da mangueira diferente das convencionais
Recolhedora de Gás	Recolher de carga do sistema	
Cilindro do refrigerante	Carregar refrigerante	Diâmetro de conexão diferente dos convencionais
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Caso não possua válvula de bloqueio automática

B – Ferramentas que podem ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

Ferramentas	uso	Nota
Detector de vazamento de gás	Detectar vazamentos	Os do tipo para HFC podem ser utilizados
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual
Ferramenta de alargamento	Alargar tubulação	

C – Ferramentas de trabalho para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A

Ferramentas	uso	Nota
Vacuômetro	Verificar o grau do vácuo	
Balança	Verificar quantidade de gás a ser incluído no sistema	
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Deve possuir válvula de bloqueio automática
Dobrador	Dobrador de tubulações	
Chave de torque	Apertando porcas	1/2” e 5/8”
Cortador de tubulação	Cortador para tubos	
Cilindro de solda e nitrogênio	Soldar tubulação	

O instalador não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para fazer as flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

8. SISTEMA DE CONTROLES E COMANDO

8.1. Controle de Temperatura

Os sensores de temperatura dos ambientes condicionados deverão possuir as seguintes características:

Tela de cristal liquida;
Tecla Liga/desliga;
Tecla de velocidade do ventilador;
Tecla de ajuste de temperatura;
Tecla de direcionamento do jato de ar;
Sensor de temperatura embutido;
Podendo ser conectado a rede primária ou secundária.

Referência: PAR 20-MAA

Quantidades, localização e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

8.2. Painel de Controle Central com Servidor Web.

Adequado para interface do sistema com a rede de computadores, com as seguintes características técnicas operacionais:

- Controle de 50 unidades agrupadas em até 50 grupos;

- Controle completo de todas as funções do controle remoto individual;

- Conexão direta com rede LAN e controle Web viam Internet Explorer;

- Acessibilidade remota através da função Web;

- Auto-alarme via e-mail;

- Agendamento semanal individual para cada grupo

- Proibição dos controles remota local seletiva;

Programa atualizável permitindo uma continua inclusão de novas funções opcionais como: controle de demanda, agendamento anual da operação, monitoração e rateio do consumo de energia, conversão para protocolo aberto BACNET, Lan Works, etc.

Referência: AG-150 com TG-2000

Quantidades, localização e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

8.3. Rede de Comunicação Primária

Par de fios que interligam as unidades evaporadoras entre si com a sua respectiva unidade condensadora remoto.

As unidades utilizam esta rede para informação da demanda de capacidade (evaporador para o condensador), detecção de anomalias por auto-diagnóstico, comunicação com o sistema de controle centralizado e inspeção.

Características técnicas:

Rede de cabos (par) compostos por 02 fios isolados de cores diferentes ou numerados, dotados de fio dreno extra circundado por fita aluminizada (blindagem) e capa externa plástica (proteção mecânica). Bitola 1,5 mm^2;

Os fios não deverão possuir polaridade;

Deverão ser evitadas emendas em locais de difícil acesso, em geral as emendas ou ramificações deverão estar no interior das unidades;

Todas as conexões deverão ter as pontas dos fios estanhadas e utilizar terminais adequados, garfo, pino, etc.;

Recomenda-se uso de eletroduto para passagem dos cabos que permita sua substituição em caso de ruptura;

Não passar cabos de alimentação de força em um mesmo eletroduto ou com aparência que possa ser confundida;

Conectar o condutor dreno ao aterramento do condensador e bornes de continuidade dos evaporadores.

Referência: KMP AF-Control

Quantidades e localização: Vide desenhos

Fabricante: PIRELLI, FICAP, KMP ou equivalente

8.4. Rede de Comunicação Secundária

Par de fios que interligam os condensadores entre si até o painel central de comando.

Características técnicas:

Rede de cabos (par) compostos por 02 fios isolados de cores diferentes ou numerados, dotados de fio dreno extra circundado por fita aluminizada (blindagem) e capa externa plástica (proteção mecânica). Bitola 1,5mm²;

Os fios não deverão possuir polaridade;

Deverão ser evitadas emendas em locais de difícil acesso, em geral as emendas ou ramificações deverão estar no interior das unidades;

Todas as conexões deverão ter as pontas dos fios estanhadas e utilizar terminais adequados, garfo, pino, etc.;

Recomenda-se uso de eletroduto para passagem dos cabos que permita sua substituição em caso de ruptura;

Conectar o condutor dreno ao aterramento do condensador.

Referência: KMP AF-Control

Quantidades e localização: Vide desenhos

Fabricante: PIRELLI, FICAP, KMP ou equivalente

8.5. Programa de Gerenciamento Centralizado

Programa, semelhante com o instalado, de computador capaz de se comunicar através da rede LAN com os controladores centrais servidores web (Web Server Controler) e proporcionar pleno controle e monitoração do sistema de ar condicionado.

Referência: TG 2000

Fabricante: Mitsubishi ou Equivalente

A **Contratada** deverá, obrigatoriamente, especificar os equipamentos eletrônicos, controladores, fontes, programa (softwares) e funções ofertados, com a declinação do nome do respectivo fabricante, capacidades e especificações técnicas, comprovadas através de catálogos e ou de manuais técnicos.

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

9.1. Tensão e Freqüência elétrica

A tensão de alimentação dos equipamentos será em **380 v- 60 Hz,** quando trifásico, e em **220 v- 60 Hz**, monofásico. Para os sistemas de controle, será utilizada a tensão 220V-60Hz, monofásico.

9.2. Rede de distribuição em geral

9.2.1. Eletrodutos em geral

Todos os eletrodutos deverão ser rígidos e confeccionados em de aço galvanizado eletrolítico, linha leve e linha semi-pesado.

Quantidades e diâmetro: Vide desenhos.

Fabricante: Paschoal Thomeu ou Equivalente

9.2.2. Conexões em geral

As conexões deverão ser do tipo caixa de passagem roscável construídas em alumínio fundido tipo petrolet e providas de tampa aparafusadas.

Toda derivação ou mudança de direção da rede de eletrodutos em geral, tanto na horizontal, como na vertical, deverá ser executada através de caixa de passagem, não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada.

Quantidades, diâmetros e modelos: Vide desenhos.
Fabricante: Wetzel ou Equivalente

9.2.3. Suportes e Acessórios em geral

Todas as caixas de passagem, eletrodutos deverão ser adequadamente nivelados e fixados com suportes constituídos de tirante rosqueado, abraçadeira tipo D e chumbador tipo UR com diâmetro de 1/4 de polegada, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.

Toda conexão de eletroduto à caixa de passagem, deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos, e toda conexão entre caixa de passagem e equipamento, deverá ser executada em eletroduto flexível metálico tipo Sial-Tub e boxes de alumínio fundido.

Quantidades: Vide desenhos.

Fabricante: Wetzel, Mega, Real ou Equivalente.

9.3. Eletrocalhas e conexões

9.3.1. Eletrocalhas

As eletrocalhas para suporte dos cabos elétricos deverão ser do tipo perfurado, fabricadas com chapa de aço US#16, galvanização eletrolítica e construída com duas dobras em perfil “U”.

Quantidades e dimensões: Vide desenhos

Fabricantes de referência: Mega, Real ou Equivalente

9.3.2. Conexões

As conexões deverão ser fabricadas em chapa de aço US#16, galvanização eletrolítica e construída de forma semelhante as eletrocalhas.

Deverá ser empregadas conexões sempre que ocorrer mudanças de direção, curva horizontal ou curvas verticais externas e derivação de instalação TE horizontal.

Quantidades e dimensões: Vide desenhos

Fabricantes de referência: Mega, Real ou Equivalente

9.3.3. Suportes e Acessórios de conexões

A conexão entre as eletrocalhas deverá ser feito através de junções simples construídas com o mesmo material das eletrocalhas.

A fixação, das eletrocalhas e conexões deverão ser feita através de suportes adequados compostos de abraçadeira tipo Omega, tirante roscado e chumbadores tipo UR com diâmetro de 1/4 de polegada.

Quantidades e dimensões: Vide desenhos

Fabricantes de referência: Mega, Real ou Equivalente

9.4. FIAÇÃO ELÉTRICA

9.4.1. Fiação de força

Toda a fiação elétrica de força deverá ser feita em condutores unipolares de cobre flexível, com revestimento termoplástico, antichama, classe 0,75KV, com bitolas mínimas de 2,5 mm², exceto condutores com instalação externa que deverão ser classe 1,0 KV.

Quantidades, diâmetros e modelos: Vide desenhos.

Fabricante: Ficap, Pirelli ou Equivalente.

9.4.2. Fiação de comando

Toda a fiação de comando do sistema Multi-Zone deverá ser feita em condutores de cobre flexível, blindado com dois fios de bitolas mínimas de 1,5 m² revestimento termoplástico antichama.

Condutores: Formados com 7 elementos de cobre, conforme NBR NM-280-2002, e IEC 60228, classe 2. Bitola de 1,5mm².

Isolação Primária em PVC FR/A - classe térmica 70ºC NBR 10300.

Isolação Secundária em PVC FR/E - classe térmica 105ºC NBR 10300.

Classe de Tensão: 300V NBR 10300.

Identificação: Par - branco e preto;

Passo de Torção: 50 à 60 mm.

Separador: Fita não higroscópica de 0,023 mm.

Dreno: Cabo de cobre estanhado na bitola 0,50 mm² - classe 2, em contato com a blindagem.

Blindagem Eletrostática: Fita de poliéster-alumínio de 0,055 mm de espessura com 100% de cobertura e 25% de sobreposição em cada passo.

Quantidades: Vide desenhos.

Fabricante: KMP ou Equivalente

Após o término da enfiação deverão ser feitos testes de isolamento em todos os circuitos, na presença da **Contratante** e o valor mínimo desejado a ser encontrado deverá ser 5.0 megaohms

9.5. QUADROS ELÉTRICOS

9.5.1. Quadros elétricos dos equipamentos

9.5.1.1. Quadro elétrico Condensadores

Cada unidade condensadora Multi System VRF deverá ter seu quadro elétrico integrado e fornecido pelo próprio fabricante.

9.5.2. Quadros elétricos de distribuição

Deverão ser fornecidos dos quadros elétricos de força de ar condicionado e deverão seguir diagrama unifilar indicados nos desenhos.

9.5.2.1. Caixa metálica

Os quadros elétricos QF-AC deverão ser construídos em estrutura auto-portante, de o tipo sobrepor e fabricados em chapa metálica espessura #14 USG, grau proteção de vedação IP 44, provido de placa de montagem, flange superior para saída de cabos e portas de acesso com dobradiças e fechadura tipo YALE. . Deverá possuir tratamento anticorrosivo com 02 demãos de primer e acabamento externo com pintura eletrostática.

Os quadros elétricos deverão possuir ventilação natural através de venezianas instaladas nas laterais e protegidas por tela de arame. As dimensões dos quadros elétricos deverão ser compatíveis para abrigar todos os elementos de proteção e sinalização e comando conforme indicado no diagrama.

Todos os quadros elétricos, as tubulações elétricas e equipamentos elétricos deverão ser aterrados adequadamente.

Os quadros elétricos conterão:

- barramento de cobre eletrolítico, trifásico e neutro, apoiados sobre isoladores, e dimensionados para suportar no mínimo 1,5 vezes a corrente de curto circuito e proteção classe 660 v;

- barramento de terra, com dimensões compatíveis com o sistema, instalado na parte inferior do quadro e cobrindo toda extensão do mesmo;

Quantidades: Vide desenhos.

Fabricante: Taunus ou Equivalente

9.5.2.2. Disjuntores

Todos os disjuntores elétricos deverão ser do tipo caixa moldada, termomagnético e classe de ruptura de 35 Ka para os disjuntores trifásicos tensão de operação de 380 v de proteção geral e classe de ruptura de 10 Ka para os disjuntores monofásicos tensão de operação de 220 v e trifásicos tensão de operação 380v de proteção de circuitos de distribuição.

Quantidades e capacidades: Vide desenhos.

Fabricante: Siemens, ABB ou Equivalente

9.5.2.3. Instrumentos de medição

Todos os instrumentos de medição deverão ser do tipo digitais analógicos montados na parte superior da porta de acesso adequados para visualização externa e fornecidos por completo e constituído de:

- Voltímetro escala de 0 a 500 v, leitura direta, formato quadrado com dimensão de 96mm ,fundo de escala branco e algarismos na cor preta, dotado de botão de acionamento para selecionamento de leitura na base inferior do mesmo;

- Amperímetro escala de 0 a 600 A, leitura direta, formato quadrado com dimensão de 96mm ,fundo de escala branco e algarismos na cor preta, dotado de botão de acionamento para selecionamento de leitura na base inferior do mesmo.

Quantidades e capacidades: Vide desenhos.

Fabricante: Siemens, ABB ou Equivalente

9.5.3. Consumo de Energia a Plena Carga

O consumo total de energia elétrica de todos os equipamentos ofertados, a plena carga, deverá ser igual ou inferior a **43,82 kW/h,** proporcionando assim um COP de 3,40 para a instalação e **9,30 kW/h,** proporcionando assim um COP de 3,01 para a instalação de precisão destinada ao CPD.

A **Contratada** deverá apresentar em forma de planilha, assinado e anexado à sua proposta, indicando o consumo total de energia elétrica, a plena carga, bem como, informando marca(s) e modelo(s), consumo individual e consumo total, de todos os equipamentos ofertados e COP da instalação.

10. PRÉ-OPERAÇÃO

A **Contratada** deverá efetuar na presença da **Contratante / Fiscalização** a pré-operação do novo Sistema de Ar Condicionado, com o propósito de avaliar o seu desempenho, e de seus componentes, como também simular todas as condições de falha, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergência.

A **Contratada** deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Depois de encerrada a pré-operação, a **Contratada** deverá corrigir todos os defeitos que foram detectados durante a mesma. Deverá também limpar todos os filtros substituindo-os caso seja necessário.

A pré-operação será executada para cada uma das etapas entregues e deverá abranger todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

11. ENSAIO, INSPEÇÕES, TESTES, BALANCEAMENTO E LIMPEZA FINAL.

11.1. Testes e inspeções

A **Contratada** providenciará todos os testes e inspeções nas redes de fluído, na parte elétrica e nos equipamentos e componentes dos sistemas, conforme indicado nas especificações correspondentes. Para tanto providenciarão pessoal, instrumentação e meios para realização da tarefa.

Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

Serão aplicadas as normas correspondentes bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os

componentes (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção e sinalização.

11.2. Balanceamento dos Sistemas

Caberá à **Contratada** o balanceamento de todas as linhas de fluidos dos diversos sistemas que compõem o sistema de ar condicionado.

Para tanto deverão utilizar todos os instrumentos que se façam necessários para a completa realização dos serviços.

Todos os instrumentos utilizados para os testes e balanceamento dos sistemas serão calibrados e aferidos por entidades credenciadas pelo INMETRO.

11.3. Limpeza final

Após a execução de todos os trabalhos, todos os equipamentos, tubulações e acessórios deverão ser limpos para entrega. Compreendem-se como limpeza final à remoção de entulhos e restos de materiais e/ou embalagens empregadas na execução dos serviços.

Esta limpeza deverá incluir não só a remoção de detritos deixados durante a execução da obra, como também a limpeza de elementos dos equipamentos, tais como filtros, serpentinas, etc.

12. RECEBIMENTO

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros estabelecidos, a instalação será considerada aceita.

13. MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A **Contratada** deverá entregar a **Contratante,** no final da obra, os seguintes documentos:

a) Um jogo de cópias dos desenhos da instalação atualizada, conforme executada (“as-built”);

b) Cópias dos desenhos em meio magnético em programa AUTO CAD 2010 DWG que permitam a sua edição;

c) Dois jogos de cadernos de Manuais de Operação e Manutenção, encadernados que deverão conter basicamente as seguintes seções:

- Descrição do sistema;

- Instrução de operação;
- Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva de todos os equipamentos e controles;
- Procedimentos para realização dos testes periódicos dos sistemas;
- Planilhas de testes efetuadas;
- Termo de Garantia dos equipamentos emitidos por seus fabricantes.

14. GARANTIA DO SISTEMA

Todos os materiais e equipamentos instalados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação e/ou instalação pelo período mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data do recebimento das instalações.

ÍNDICE

I. CONDIÇÕES GERAIS 8
II. AMOSTRA E CATÁLOGOS 8
III. DESCRIÇÃO E LOCAL DOS SERVIÇOS 8
IV. LISTAGEM DOS DESENHOS 9

1. Objeto 11

Objetivo 11
Generalidades 11
Definições 11
Escopo de fornecimento 11
Normas técnicas. 13
Referências gerais 13
Referências específicas 13
Nível de ruído 14
Sistema de unidades 14
Ambientes condicionados 14
Condições de projeto 14
Para sistema de ar condicionado 14

3. FORNECIMENTOS GERAIS 15

Equipamentos e redes a serem fornecidos 15
Equipamentos 15
Rede de dutos de ar 16
Rede de drenagem 16
Rede frigorígena 16
Rede elétrica de força e comando 16

Suportes e bases 16
Outros fornecimentos 17
Garantia 18
Operação, manutenção e treinamento 17
Da contratante 18
Critérios de equivalência 18
Das propostas 19

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 20

Sistema de ar condicionado 20
Introdução 20
Sistema Multi System 20
Geral 20
Específicas 22
Sistema 1 22
Sistema 2 23
Sistema 3 23
Sistema de exaustão mecânica 24
Geral 24
Sistema de automação e gerenciador 25
Circuito de ar 26
Insuflamento de ar resfriado 26
Ar exterior 26
Circuito frigorígenos 26
Circuito gás refrigerante 26
Circuitos hidráulico 26
Rede de drenagem 26

Circuitos elétricos 27

Rede elétrica 27

Rede de comando 27

5. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 27

Unidade condensadora 27

Condicionadores inverter de alto calor sensível 28

Unidade condensadora Multi System 31

Controle de temperatura local(individual) 34

Controle remoto com fio completo 34

Controle remoto sem fio completo 34

Módulo de entradas e saídas digitais. DIDO 35

Umidificador de ambiente 35

Sistema de automação 36

Ventiladores exaustores 41

Caixa exaustora 41

Gabinete 41

Ventilador 41

Estágios de filtragem 41

Ventokit 41

Gabinetes 41

Ventilador 41

Estágios de filtragem 42

6. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPONENTES 42

Generalidades 42

Rede de dutos de exaustão 42
Suportes de fixação 42
Isolamento térmico 42
Proteção anticorrosiva 42
Interligação com equipamentos 43
Detalhes construtivos 43
Tabelas de chapas galvanizadas para confecção de dutos 43
Grelhas de exaustão 43
7. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE FLUÍDOS TÉRMICOS 43
Generalidades 43
Rede frigorígena 43
Especificação de materiais 44
Tubulação 44
Conexões em geral 44
Isolante térmico 44
Suportes de fixação 45
Procedimentos de solda da tubulação de cobre 45
Procedimentos para teste de vazamento (teste de pressão) 45
Procedimentos de desidratação a vácuo do sistema 46
Roteiro de execução 46
Procedimento de vácuo especial 47
Carga refrigerante adicional 47
Cuidados especiais para trabalho com gás refrigerante R-410-A 48
8. SISTEMA DE CONTROLE E COMANDO 49
Controle de temperatura 49
Painel de controle central com servidor WEB 49

Rede de comunicação primária 50
Rede de comunicação secundária 51
Programa de gerenciamento centralizado 52

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICA..... 52

Tensão e freqüência elétrica 52
Rede de distribuição em geral 52
Eletroduto em geral..... 52
Conexões em geral 52
Suportes e acessórios em geral 53
Eletrocalhas e conexões 53
Eletrocalhas..... 53
Conexões..... 53
Suportes e acessórios de conexões 54
Fiação elétrica 54
Fiação de força..... 54
Fiação de comando..... 54
9.5. Quadros elétricos..... 55
Quadros elétricos dos equipamentos 55
Quadros elétricos dos condensadores..... 55
Quadros elétricos de distribuição 55
Caixa metálica 55
Disjuntores 56
Instrumentos de medição..... 56
Consumo de energia a plena carga..... 57

10. PRÉ-OPERAÇÃO..... 57

11. ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO E LIMPEZA FINAL 57

Testes e inspeções 57

Balanceamento dos sistemas 58

Limpeza final 58

12. RECEBIMENTO 58

13. MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 58

14. GARANTIA DO SISTEMA 59